

Untersuchungen über das  
ursprüngliche Verhältnis  
zwischen  
Mensch und Zecke  
basierend auf einem naturnahen  
Lebensexperiment

von  
Martin Knödler  
Diplom-Ingenieur

Berlin 2.November 2004

## ***Danksagungen***

Diese Arbeit wäre ohne die (auch finanzielle) Unterstützung meiner Eltern nicht möglich gewesen.

Dank an Konstantin Kirsch für die Schaffung des „Geländes“ und die Unterstützung meiner Arbeit.

Dank auch an die Familie Lang / von Trott zu Solz für die angenehme Gastfreundlichkeit.

Für Anregungen und Korrekturen danke ich Frau Diplom-Agrarbiologin Simone Schwarz, Frau Oberstudienrätin Heiderose Knödler und Herrn Dr. Wolf Wölfel..

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ETYMOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER BEZEICHNUNG „ZECKE“</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BIOLOGISCHE BESCHREIBUNG VON IXODES RICINUS</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Wirtsfindung</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Kontakt und Penetration des Wirts</b>	<b>6</b>
<b>3.3</b>	<b>Gefahr durch Zecken als Krankheitsüberträger</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>PRAKTISCHES EXPERIMENT</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Beschreibung des Geländes</b>	<b>8</b>
4.1.1	Lebendes Baumhaus	8
<b>4.2</b>	<b>Beschreibung der Versuchsperson</b>	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Naturnaher Umgang mit der Gefahr durch Zecken</b>	<b>9</b>
4.3.1	Naturnahes Verhalten	9
4.3.2	Spüren der Zecken als routiniertes Verhaltensmuster	9
4.3.3	Visuelles Absuchen	9
<b>4.4</b>	<b>Datenaufnahme</b>	<b>10</b>
<b>4.5</b>	<b>Auswertung der Zeckendaten</b>	<b>10</b>
4.5.1	Verankerte und vollgesaugte Zecken	10
4.5.2	Zeckenfunde nach Körperbereich	11
<b>4.6</b>	<b>Ergebnisse des praktischen Experiments</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>13</b>

Anhang: Temperatur und rel. Feuchte bzw. Luftdruck aus dem vom untersuchten Gelände 20 km entfernten Bad Hersfeld

# Kurzfassung

Die Menschheit hat sich seit ihrer Entstehung zu Parasiten, vergleichbar mit der heutigen Art *Ixodes ricinus*, verhalten müssen. Dieses Verhältnis schuf bei naturnah lebenden Hominiden Wissen um den Umgang mit diesem Lästling.

Die etymologische Untersuchung der Worte „Zecke“ und englisch „tick“ beleuchtet einen wichtigen Aspekt in diesem Verhältnis.

In dieser Arbeit wird eine naturnahe „offensive“ Herangehensweise an die Gefahr durch Zecken beschrieben. Anhand experimenteller Daten aus einem praktischen Experiment über 53 Tage wird ihre Tauglichkeit nachgewiesen. Der Kernpunkt dieser „offensiven“ Herangehensweise korreliert mit den gefundenen etymologischen Erkenntnissen. Folgerichtig ist die beschriebene „offensive“ Herangehensweise Teil des verschütteten Wissens unserer Vorfahren.

# Abstract

Humanity had to relate itself to parasites, like today's *Ixodes ricinus*, since its beginnings. This relationship yielded knowledge about the parasite for the naturally living hominids.

An etymological investigation of the words English “tick” and German “Zecke” is done to enlighten a main aspect in this relationship.

In this thesis a natural “offensive” approach to the danger of ticks is introduced. Using experimental data from a practical 53-day-experiment its usability is proofed. The central point of this approach correlates with the findings of the etymological investigation. Hence this “offensive” approach is part of the blocked knowledge of our ancestors

# 1 Einleitung

In Bernstein eingeschlossene Zecken wurden mehrfach dokumentiert. Ihr Alter wird auf bis zu 90 Millionen Jahre datiert [WEI64] [KLG01] [POB03]. Vergleiche mit der heute den Menschen parasitierenden Art *Ixodes ricinus* zeigen nur wenige Unterschiede. Der Bau ihrer Mundwerkzeuge ist an das Blutsaugen angepasst [WEI64] [WTS04]. Der Ursprung der Anthropeida, also der Affen und Menschenaffen, wird im Zeitbereich 35-53 Millionen Jahren vermutet [LEW92]. Es ist daher anzunehmen, dass die Menschheit seit ihrer Entstehung fortwährend von blutsaugenden Zecken begleitet wurde. Die vorliegende Arbeit reaktiviert verschüttetes Wissen über den Umgang mit Zecken.

Die heutige Beziehung des Menschen zur Zecke ist in Deutschland von Unkenntnis und Angst geprägt. Aktuelle Ratgeber zum Thema empfehlen als Abwehr vor Zecken eine möglichst dichtschießende Kleidung zu tragen, bei der nur die Hände und der Hals/Kopf unbedeckt bleibt. Es wird argumentiert, dass die Zecken die Kleidung nicht durchdringen können und somit ein Schutz gewährt ist [KIM00]. Diese Methode möchte ich als **defensiv** bezeichnen. Demgegenüber wird in dieser Arbeit die naturnahe **offensive** Herangehensweise beschrieben und durch experimentelle Daten bekräftigt.

## 2 Entstehung der Bezeichnung „Zecke“

[KLU75] fasst Untersuchungen der Ursprünge der Bezeichnungen „Holzbock“ und „Zecke“ im Deutschen bzw. „tick“ im englischen Sprachraum zusammen.

Die heutige Bezeichnung „Holzbock“ deutet auf den Lebensraum Wald („Holz“) und auf das Widerstreben beim Entfernen („bockig“).

Die neuhochdeutsche Bezeichnung „Zecke“ ist seit dem 11. Jahrhundert belegt [KLU95]. Die Ursprünge reichen vermutlich in indogermanische Zeit zurück [MAC85]. In Tabelle 1 sind die nach Laut und Bedeutung am nächsten stehenden Worte dargestellt, die sicher belegt sind.

Bezeichnung, Lautform	Bedeutung	Sprache	Quelle <sup>1</sup>
<i>Zechon</i>	necken, plänkeln	althochdeutschen	[KLU75]
<i>Zicken</i>	anstoßen	mittelhochdeutsch	[KLU75]
<i>Zickeln</i>	Kitzeln	Schlesisch	[KLU75]
<i>Ticken</i>	Antippen	niederdeutsch	[KLU75]
<i>Tickle</i>	Kitzeln	Englisch	[KLU75]
<i>Tikka</i>	leise anstoßen	Norwegisch mundartlich	[KLU75]
<i>Tinclian</i>	Kitzeln	angelsächsisch	[KLU75]

**Tabelle 1 Wortverwandtschaften von neuhochdeutsch „Zecke“ und englisch „tick“**

<sup>1</sup> In der völlig neu bearbeiteten Auflage [KLU95] ist dieser Zusammenhang unbegründet entfallen.

Die dieser Arbeit zugrundegelegte **Hypothese zur Entstehung des Wortes „Zecke“**: Durch die tägliche Erfahrung mit Zecken beim Leben in der Natur ist das erste Gefühlserlebnis beim Kontakt mit dem Tier „Zecke“ das Kitzeln auf der Haut (s. Kapitel 4.3). Daher wird das Tier mit dem damaligen Wort für das Gefühlserlebnis „kitzeln“ bezeichnet.

### **3 Biologische Beschreibung von Ixodes ricinus**

*Ixodes ricinus*, allgemein als (Schild-)Zecke oder Gemeiner Holzbock bezeichnet, gehört zu den Milben, welche eine Unterordnung der Spinnentiere sind. *Ixodes Ricinus* lebt als Parasit. Als Wirte kommen Vögel und Säugetiere in Frage. Zum Lebenszyklus schreibt [SCH00]: „Der Holzbock lebt während der meisten Zeit in der Vegetation oder auf dem Erdboden. Die Paarung erfolgt vor der letzten Mahlzeit meistens auf dem Wirt. Danach saugt das Weibchen 6-11 Tage Blut und legt in den nächsten Monaten bis zu 5000 Eier in der oberen Bodenschicht ab, aus denen schon nach einigen Wochen Larven schlüpfen. Die wiederum entwickeln sich zu Nymphen und später zu geschlechtsreifen Tieren. Zur Entwicklung ist die Aufnahme von Blut in jedem der Stadien erforderlich. Sie dauert jeweils 2-7 Tage. Reife Männchen saugen kein Blut, sondern Gewebsflüssigkeit. Die gesamte Entwicklung erstreckt sich in Deutschland über etwa 2 Jahre, bei ungünstigen Bedingungen über einen längeren Zeitraum. Das Maximum der Aktivität liegt im Mittelmeerraum in den Monaten November bis Januar, in Nordeuropa und im Gebirge ist ein Gipfel von Juni bis September und in Mitteleuropa eine zweigipfelige Häufigkeitskurve (Mai/Juni) und September/Okttober) zu beobachten.“

#### **3.1 Wirtsfindung**

Zecken besitzen Rezeptoren für Geruch, CO<sub>2</sub>, Wärme, Vibration, Berührung, Feuchtigkeit und optische Reize. *Ixodes ricinus* gehört zu den Zecken, die zur Wirtsfindung die Lauer-Strategie anwenden. Besonders Geruch, CO<sub>2</sub> und Vibrationen dienen zur Wirtserkennung über Distanz, im Nahfeld sind Wärmestrahlung und Feuchtigkeit ein Stimulus zur Orientierung. Dabei entfaltet diese Art nach Wahrnehmung von Wirtsreizen stationär Aktivität und bereitet sich auf den Kontakt vor, sobald der Wirt in Reichweite kommt. Die Höhenverteilung von *Ixodes ricinus* in der Vegetation reicht für nicht adulte Stadien bis 60 cm. Der größte Teil der Adulten befindet sich ebenfalls unterhalb 60 cm, ein sehr geringer Teil darüber.[SFU94]

#### **3.2 Kontakt und Penetration des Wirts**

Zecken lauern an exponierten Stellen in der Vegetation, an denen potentielle Wirte direkt mit ihrem Körper vorbeistreichen, beispielsweise auf dem Ende eines Grashalms auf einem von z.B. Wildtieren oft frequentierten Weg. Durch die Wirtsreize in Aktivität versetzt (s. Kapitel 3.1), breiten sie ihre Vorderbeine aus. Bei Berührung des Wirts mit den Vorderbeinen der Zecke hält sie sich damit am Wirt fest und lässt sich so von ihrem Lauerort abstreifen. Auf dem Wirt suchen sie eine geeignete Stelle zum Penetrieren der Haut. Sie bevorzugen feuchte und dünnhäutige Stellen. Diese Suche kann unter Umständen Stunden dauern. Der Stich ist nicht schmerzhaft. Einen mehr oder weniger starken Juckreiz bemerkt man meist beim

Blutsaugen. Dies ist aber nicht immer der Fall. Der Saugakt dauert drei bis sieben Tage.[KIM00] [SCH00]

### **3.3 Gefahr durch Zecken als Krankheitsüberträger**

Zecken sind Überträger zahlreicher Krankheiten. In seltenen Fällen haben diese sehr schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen oder sogar den Tod zur Folge. Schutz durch Impfung ist für manche Krankheitserreger möglich. Die Krankheitserreger befinden sich in den Speicheldrüsen der Zecken. Untersuchungen haben ergeben, dass innerhalb der ersten 12 Stunden des Saugaktes fast keine Übertragung des Erregers stattfindet.<sup>2</sup> Ein schnelles Entfernen der verankerten Zecke verhindert eine Übertragung der potentiell vorhandenen Erreger. [KIM00] betont die Wichtigkeit der richtigen Entfernungsmethode: Wird der Körper der Zecke gequetscht, injiziert man die Erreger in den eigenen Körper.

Die verschiedenen Entwicklungsstadien haben unterschiedliche Befallsraten: Larven sind äußerst selten (1%)<sup>3</sup>, Nymphen selten (5-10%), und Adulte oft (20%) befallen.

Ob Zecken früher Überträger von Krankheitserregern waren, die die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen konnten, kann angenommen werden. Wie die Entwicklung und die Häufigkeit der pathogenen Erreger über die Zeit der Coexistenz von Schildzecke und Mensch sich darstellt ist z.B. über die DNA-Analyse aus in Bernstein eingeschlossenen Zecken möglich[PPC94].

---

<sup>2</sup> Untersuchung zur Übertragung von Borreliose.

<sup>3</sup> Prozentuale Angaben beziehen sich auf eine Untersuchung der Häufigkeit von Borelien in Zecken im Großraum Stuttgart. [KIM00]

## 4 Praktisches Experiment

Im Frühling/Sommer 2003 konnte im Rahmen eines naturnahen Lebensperiments die Beziehung zur Tier- und Pflanzenwelt erforscht werden. Dabei lebte und arbeitete eine Versuchsperson insgesamt für 53 Tage in einem angelegten naturnahen Park in Nordost-Hessen. Ein Teil des Experiments bestand darin, in einem offenen lebenden Baumhaus zu nächtigen. Das untersuchte Gelände erwies sich als ein sehr gutes Habitat für *Ixodes Ricinus* und *Haematopota pluvialis*. Auftretende Zecken wurden dokumentiert.

### 4.1 Beschreibung des Geländes

Im folgenden wird von „**Gelände**“ gesprochen, womit ein ursprünglich landwirtschaftlich genutztes ca. 50m x 40m großes Stück Land gemeint ist. 25 km Luftlinie von Bad Hersfeld entfernt ist es auf 400m ü. NN im Landkreis Hersfeld-Rottenburg in Hessen gelegen. Das Gelände grenzt an drei Seiten an Mischwald an und öffnet sich zu seiner westlichen Seite zu einer großen Wiese. Die Bepflanzung in ihrer heutigen Form begann 1993. In [KIR03] S.84ff und S.91ff wird die Entstehung der lebenden Baumhäuser beschrieben. Im Jahr 2003 präsentiert sich das Gelände als „Arboretum der Räume und Sinne“ mit verschiedenen Naturbauten aus lebenden Gehölzen, sowie vielfältigen Obstgehölzen und Beerensträuchern. Die beobachtete Großtierfauna des Geländes reichte von diversen Vögeln und Mäusen über Siebenschläfer bis zu spontan auftretenden Wildschweinen.

#### 4.1.1 Lebendes Baumhaus

1993 wurden 700 Winterlinden in drei sich leicht überlappenden Kreisen mit jeweils ca. 5 m Durchmesser angepflanzt. In den folgenden Jahren wurden die jungen Bäume diagonal überkreuzt verflochten und waren im Jahr 2003 zu einer bedachten, sichtdichten Laube geformt worden. Der Hauseingang liegt Richtung Süden [KIR03].

Dieses Baumhaus diente der Versuchsperson 34 Tage lang als experimenteller Übernachtungsplatz. Das Bett bestand aus einem auf vier Baumstümpfen liegenden geflochtenen Holzrost der damit ca. 40 cm vom natürlichen Erdboden erhöht war. Eine Strohmattatze mit einer unimprägnierten Schafwoldecke vervollständigte den Unterbau des Bettes. Als Regenschutz wurde eine einfache Plastikfolie in die ca. 3,5m hohe Kuppel des Baumhauses integriert.

Diese einfache Art der Übernachtung kann als sehr naturnah bezeichnet werden, da keine Wände oder Netze verwendet wurden, um Tiere vom Eindringen abzuhalten. Sogar das Eingangstor war völlig offen, so dass selbst Wildschweine bis zur Schlafstelle hätten vordringen können, ohne an ein Hindernis zu stoßen. Der Boden bestand aus natürlichem Erdboden, der stellenweise mit wenigen Kräutern bewachsen war. Er war ein sehr beliebter Tummelplatz für Wald- und Spitzmäuse.

### 4.2 Beschreibung der Versuchsperson

Die Versuchsperson war männlich, 29 Jahre, 192 cm groß und am ganzen Körper behaart. Die Sehschärfe war überdurchschnittlich. Dabei war die Behaarung von der Oberkante der Füße bis zum Rumpfbeginn ca. 1-2 cm lang und leicht gekräuselt.

## **4.3 Naturnaher Umgang mit der Gefahr durch Zecken**

### **4.3.1 Naturnahes Verhalten**

Unter naturnahem Verhalten wird folgendes verstanden: Die Versuchsperson war bis zum Knie unbedeckt, d.h. sie bewegte sich barfuß oder mit völlig offenen Schuhen. Es wurden keine Repellents oder Parfums verwendet. Die Versuchsperson versah gärtnerische Arbeiten auf dem Gelände. Dabei bewegte sie sich auf verschiedenartig bewachsenen Terrain: auf gemähter Wiese, in einer ausgeprägten Krautschicht, in Buschwerk und unter Bäumen.

### **4.3.2 Spüren der Zecken als routiniertes Verhaltensmuster**

Das Spüren der Zecken war nach kurzer Eingewöhnung eine sehr erfolgreiche Methode die unfreiwillig „eingesammelten“ Zecken zu entdecken. Zecken sind durch ihre langsame und auf der Haut sanfte Fortbewegung schwer zu erkennen. Fast unmöglich ist dies unter enganliegender Kleidung.<sup>4</sup> Das Überklettern bzw. Berühren der Körperbehaarung lässt sich jedoch erkennen<sup>5</sup>. Die Fortbewegung der Zecke über die Haut bzw. das Haar **kitzelt** ein wenig (vergleiche Kapitel 2) und dieser taktile Reiz bewegt sich in sehr langsamer Geschwindigkeit über den Körper. Dabei ist der Reiz oft nicht kontinuierlich zu spüren. Es lassen sich oft nur zeitlich und örtlich punktuelle Reize wahrnehmen. Durch das Lernen dieser sehr spezifischen mehrdimensionalen Reizmuster ist eine sehr hohe Treffsicherheit erreichbar (s. Kapitel 4.5.2). Diese Sicherheit im Umgang mit der ständig präsenten Zeckenpopulation wirkte sich auf das Verhalten der Versuchsperson aus: Eine anfänglich ängstliche, auf die Zecken fixierte Haltung änderte sich zu einem zunehmend routinierten, auf die eigentliche Gartenarbeit ausgerichteten Verhalten.

### **4.3.3 Visuelles Absuchen**

Das visuelle Absuchen der unbedeckten Unterschenkel war nach dem Spüren eines vermeintlich zeckenspezifischen Reizmusters der folgende Schritt. Adulte und Nymphen von *Ixodes ricinus* sind einfach und sicher zu erkennen. Larven sind durch ihre geringe Länge von ca. 0,5 mm schwierig auszumachen. Mit sehr guter Sehschärfe sind sie aus einer aufrechten Körperposition durch die relativ große Entfernung von Augen und Unterschenkel nur durch ihre Bewegung erkennbar.

---

<sup>4</sup> Die im Vergleich starke taktile Reizung durch die Relativbewegung zwischen Kleidung und Haut/Haar behindert die Wahrnehmung stark.

<sup>5</sup> Verbiegung der Körperbehaarung bewirkt ein verstärktes Feuern der Nervenzellen des Haarbalggeflechts, welches in der Unterhaut liegt. Bei der Berührung der Haut reagieren die freien Nervenendigungen in der Oberhaut.[WEN89]

## 4.4 Datenaufnahme

Ein Zeckenfund wurde schriftlich mit folgenden Angaben festgehalten:

- Datum
- Fundort auf dem Gelände bzw. extern
- Fundort auf dem Körper bzw. extern
- Entwicklungsstadium<sup>6</sup> und bei Adulten das Geschlecht
- Eingebohrt?, vollgesaugt?

Einer vollständigen Aufnahme obiger Daten bei allen Zeckenfunden wirkte einschränkend entgegen:

- Unkenntnis über die Entwicklungsbiologie von Zecken (erste 23 Funde)
- Zeitverschobene Aufzeichnung
- Datenaufnahme als Nebentätigkeit
- Nachlässigkeit

Dadurch kommt es zu den „unbestimmt“ gekennzeichneten Einträgen in den folgenden Auswertungen.

## 4.5 Auswertung der Zeckendaten

Im Untersuchungszeitraum vom 5.5.2003 bis zum 31.8.2003 war die Versuchsperson insgesamt 53 Tage auf dem Gelände. Dabei kam sie mit insgesamt 91 Zecken in Kontakt, wovon 75 auf dem Gelände und 16 in der Umgebung bemerkt wurden.

Zeitraum		5.5.-17.5.	24.5.-11.6.	30.6.-5.7.	12.7.-25.7.	26.8.-31.8.	Summe
Zeckenstadium	Adult männl.	0	7	1	1	0	9
	Adult weibl.	0	4	2	5	1	12
	Nymphe	0	19	2	4	0	25
	Larve	10	9	0	1	0	20
	unbestimmt	13	7	5	0	0	25
Summe		23	46	10	11	1	91

**Tabelle 2 Zeckenverteilung insgesamt nach Zeitraum und Entwicklungsstadium**

### 4.5.1 Verankerte und vollgesaugte Zecken

Von den 91 Zecken, die während des Zeitraums mit der Versuchsperson in Kontakt kamen, hatten sich 9 beim Entdecktwerden bereits in der Haut verankert, wovon wiederum eine bereits an Volumen zugenommen hatte. Bemerkenswert ist, dass sich unter den Verankerten 5 Larven, 2 Nymphen und 2 unbestimmte Stadien befanden.

<sup>6</sup> Die Entwicklungsstadien wurden folgendermaßen unterschieden: Larven waren zirka 0,5 mm lang und sechsbeinig, Nymphen zirka 1 mm lang und achtbeinig und Adulte Stadien achtbeinig und ungefähr 2 mm lang. Adulte Männchen sind am durchgehend schwarzen und Weibchen am dunkelroten Körperschild erkennbar.

Nach Klärung der unbestimmten Stadien ergab sich, dass alle adulten Zecken von der Versuchsperson bemerkt wurden, bevor sie sich in der Haut verankern konnten.<sup>7</sup>

#### 4.5.2 Zeckenfunde nach Körperbereich

In Kapitel 4.3 wurde die taktile Wahrnehmung einer sich auf dem Körper bewegenden Zecke beschrieben.

In Abbildung 1 sind die Auffindorte der sich bewegenden Zecken auf dem Körper dargestellt.

Rechnet man alle unbestimmten Fundorte zur Kategorie „unter/auf Knie“ ergibt sich eine Fundquote im Bereich unterhalb des Knies von über 80 %.<sup>8</sup>

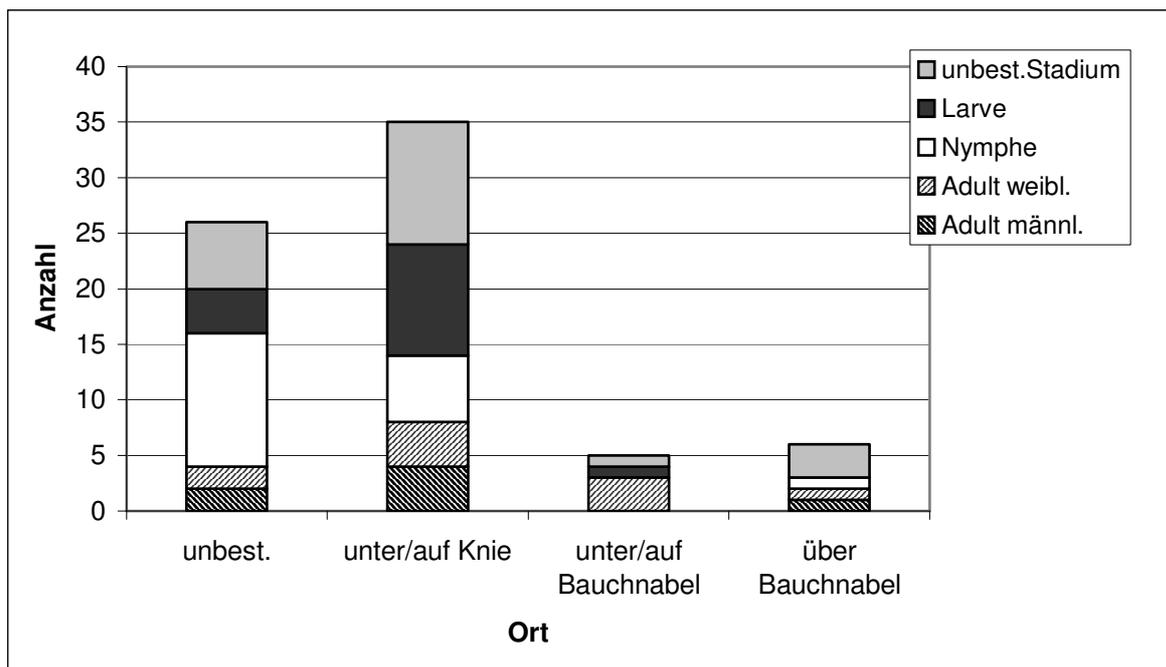


Abbildung 1 Auffindort geländeinterner und -externer Zecken am Körper

#### 4.6 Ergebnisse des praktischen Experiments

Insgesamt kam die Versuchsperson während 53 Tagen Aufenthaltsdauer mit 91 Zecken in Kontakt, wovon 75 auf dem Gelände und 16 in der Umgebung bemerkt wurden. Dies entspricht rein rechnerisch 1,7 Zecken pro Tag.

Eine signifikante Häufung der Zeckenzahl wurde im Untersuchungszeitraum vom 24.5.-11.6.03 mit 2,5 Zecken pro Tag beobachtet. Danach viel die Quote wieder ab.

Die meisten Zecken wurden beim Hochklettern auf dem Körper bereits im Bereich unterhalb des Knies bemerkt.

Unter den neun bereits in der Haut verankerten Zecken waren keine adulten Stadien.

<sup>7</sup> Eine verankerte Adulte Zecke wäre der Versuchsperson mit großer Wahrscheinlichkeit in Erinnerung geblieben. Da dies nicht der Fall ist, wird davon ausgegangen, dass die beiden unbestimmten Stadien keine Adulten waren.

<sup>8</sup> Die Zeckenfunde ohne Angabe des Fundorts („unbest.“) können überwiegend der Kategorie „unter/auf Knie“ zugeordnet werden, da dies der gewöhnliche Auffindort war und deswegen aus Nachlässigkeit weggelassen wurde.

## 5 Diskussion

Die wissenschaftliche Aussagekraft der experimentellen Ergebnisse sind nicht zu hoch zu bewerten, da nur eine Person beteiligt war und die absolute Zeckenanzahl mit 91 Stück noch keine fundierten statistischen Aussagen zulässt.

Dennoch decken sich die im Rahmen dieser Arbeit aufgenommenen Häufigkeiten von Zecken pro Tag mit den Angaben aus der Literatur zu dem im Bereich Mai/Juni liegenden ersten Maximum der jährlichen Häufigkeitskurve [SCH00]. Da der Beobachtungszeitraum am 31.8.2003 endete kann über das zweite Maximum keine Aussage getroffen werden.

Literatur zum Thema Biologie und Ökologie von Zecken ist vorhanden [WAL79] [SFU94]. Sehr ausführlich werden die Mechanismen der Krankheitsübertragung und der Krankheitserreger erforscht.

## 6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Versuchsperson hat das Risiko einer Erkrankung durch von Zecken übertragene Krankheiten minimiert. Durch die offensive Herangehensweise an die Gefahr mit einem naturnahen Verhalten und dem damit verbundenen Lernprozess konnte sie das Hauptrisiko einer über längere Zeit verankerten adulten Zecke ausschließen. Verankert hatten sich lediglich 9 jüngere Entwicklungsstadien, die eine erheblich geringere Gefährdung aufweisen. Von diesen 9 war wiederum nur eine bis zum eigentlichen Blutsaugvorgang fortgeschritten.

Durch die unbekleideten Unterschenkel war das Lernen der sehr spezifischen mehrdimensionalen Reizmuster einer sich auf dem Körper bewegendem Zecke möglich geworden. Dieser Lernprozess führte nach kurzer Zeit zu einer sehr hohen Trefferquote.

Die Angst vor Zecken wich und ein respektvolles, interessiertes Verhältnis stellte sich ein. Diese Arbeit legt dafür Zeugnis ab.

Die etymologische Erkenntnis, dass das Wort „Zecke“ für etwas „kitzelndes“ steht, deckt sich mit den Ergebnissen dieser Arbeit und weist auf das während dieses Experiments wiederentdeckte Erfahrungswissen der naturnah lebenden Menschheit im Umgang mit Zecken hin.

## Literatur

- [HAR90] Hart, Benjamin L.: Behavioral adaptations to pathogens and parasites: five strategies, S. 273 –294 *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol.14. Pergamon Press, 1990.
- [HAR92] Hart, Benjamin L.: Behavioral adaptations to parasites: an ethological approach. S.256-65 *Journal of Parasitology*, vol. 78(2), o.O.1992.
- [HAR94] Hart, Benjamin L.: Behavioural defense against parasites: interaction with parasite invasiveness. S.139-51 *Parasitology*, vol.109 Suppl:S, o.O. 1994.
- [KIM00] Kimmig, Peter; Hassler, Dieter; Braun, Rüdiger: Zecken: kleiner Stich mit bösen Folgen. Ehrenwirth: München 2000.
- [KIR03] Kirsch, Konstantin: Naturbauten aus lebenden Gehölzen. 3.Auflage. Organischer Landbau-Verl. Lau: Xanten 2003.
- [KLG01] Klompen, Hans; Grimaldi, David: First Mesozoic Record of a Parasitiform Mite: a Larval Argasid Tick in Cretaceous Amber (Acari: Ixodida: Argasidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 94/1:10-15: o.O. 2001.
- [KLU75] Kluge, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Bearb. von Walter Mitzka, Unveränd. 21.Aufl., Walter de Gruyter: Berlin 1975.
- [KLU95] Kluge, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Bearb. von Elmar Seebold, Erweiterte 23.Aufl., Walter de Gruyter: Berlin 1995.
- [LEW92] Lewin, Roger: Spuren der Menschwerdung : Die Evolution des Homo sapiens. Aus d. Amerikanischen übersetzt v. Rainer Protsch v. Zieten. Spektrum : Heidelberg 1992.
- [MAC85] Mackensen, Lutz: Ursprung der Wörter – Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Südwestverlag: München 1985.
- [POB03] Poinar, George Jr; Brown, Alex E.: A new genus of hard ticks in Cretaceous Burmese amber (Acari: Ixodida: Ixodidae). *Systematic Parasitology* 54 (3): 199-205, Kluwer Academic Publishers, USA, 2003.
- [PPC94] Poinar, George O. Jr.; Poinar, Hendrik N.; Cano, Raul J.: DNA from Amber Inclusions. In: *Ancient DNA*. Hrsg. v. Herrmann, Bernd; Hummel, Susanne: S.92-103. Springer: New York 1994.
- [SFU94] Schmalzfuss, Gerold: Charakterisierung der physikalischen und chemischen Stimuli für die Wirtserkennung von ixodiden Zecken (*Boophilus microplus* und *Ixodes ricinus*). Diss. Universität Erlangen-Nürnberg 1994.
- [SCH00] Schmidt, Günter: Giftige und gefährliche Spinnentiere. Westarp-Wissenschaften: Hohenwartsleben 2000.

- [WAL79] Walter, Gottfried: Untersuchungen zur Ökologie und Biologie von *Ixodes ricinus* (Linnaeus 1758) und *Ixodes trianguliceps* (Birula 1895) (Ixodoidea, Ixodidae) in Norddeutschland. Diss. Universität Hannover 1979.
- [WEI64] WEIDNER, H.: Eine Zecke, *Ixodes succineus* sp. n., im baltischen Bernstein. Veröffentlichungen aus dem Übersee-Museum in Bremen 3: 143-151. 1964.
- [WEN89] Wendt, Dirk: Allgemeine Psychologie: Eine Einführung. Kohlhammer: Berlin, Köln 1989.
- [WTS04] Weitschat, Wolfgang: Zecken im Bernsteinwald – wahre Raritäten. *ImpfDialog* 1 / 2004. Internet:12.8.2004,18:00, [www.scientificjournals.com/sj/impfdialog/Pdf/ald/6562](http://www.scientificjournals.com/sj/impfdialog/Pdf/ald/6562)

# Anhang

Temperatur und rel. Feuchte bzw. Luftdruck aus dem vom untersuchten Gelände 20 km entfernten Bad Hersfeld Quelle: [www.wetter.com](http://www.wetter.com)

